

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
HATÁSA
A FIZIKAI TUDOMÁNYOK FEJLŐDÉSÉRE
AZ UTOLSÓ SZÁZ ÉV ALATT

ÍRTA

POGÁNY BÉLA

LÉVELEZŐ TAG

(BEMUTATTA A M. TUDOMÁNYOS AKADÉMIA III. OSZTÁLYÁNAK
1926. FEBRUÁR 15-ÉN TARTOTT ÜLÉSÉN)

BUDAPEST

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

1926

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
HATÁSA
A FIZIKAI TUDOMÁNYOK FEJLŐDÉSÉRE
AZ UTOLSÓ SZÁZ ÉV ALATT

ÍRTA

POGÁNY BÉLA

LEVELEZŐ TAG

(BEMUTATTA A M. TUDOMÁNYOS AKADÉMIA III. OSZTÁLYÁNAK
1926. FEBRUÁR 15-ÉN TARTOTT ÜLÉSÉN)

BUDAPEST

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

1926

Tekintetes Akadémia!

Az Akadémia centenariuma alkalmából csekélységemet érte az a megbízatás, hogy méltassam a magyar fizikusoknak az elmúlt száz esztendőben kifejtett munkásságát, amennyiben ez az Akadémiával kapcsolatos. Méltóztassanak megengedni, hogy idevonatkozó rövid jelentésemet előterjesszem.

Egy rövid előadás keretében a dolog természete szerint nem nyújthatók sem kimerítő bibliografiát, sem kimerítő méltatást. A tudósoknak inkább didaktikai jellegű munkásságától eltekintve, csakis kutató munkásságukra, annak főmomentumaira akarok szorítkozni, és inkább jelezni az összefüggéseket az azonos külföldi törekvésekkel.

Országunk nyelvi elszigeteltségében és eddigi főleg agrárius jellegében rejlik, hogy a természettudományi és speciálisan a fizikai kutatás aránylag későn és bátortalanul veszi kezdetét.

Az első, kit említhetünk, az 1800-ban született *Jedlik Ányos*. Kétségkívül invenciósus fejű ember. De munkássága magánhordja az elszigetelten dolgozó autodidakta és magántudós törekvéseinek bélyegét. A problémák, melyekkel kísérletileg foglalkozott, előtte egyenlően érdekeseeknek tünnek; és közöttük tudományos értékbeli különbséget nem vesz észre. Tetszetős, gyönyörködtető, de lényegtelen kísérletek mellett megszerkeszti az első dinamoelektromos áramfejlesztő gépet, de nem tulajdonít neki nagyobb jelentőséget. Néhány évvel később Werner von Siemens ugyanezzel megveti az elektrotechnika alapját.

Néhány évtizeddel később a fizikusok száma már jelen-

tősen meggyarapodott. A buzgalommal experimentáló *Stoczek József* és később *Schuller Alajos* mellett fellép *id. Szily Kálmán*, a magyar elméleti fizikusok első képviselője, ki mélyreható tanulmányokat írt a termodinamika köréből.

Valamivel később kezdi meg működését az elméleti fizika két másik érdemes művelője: *Réthy Mór* és *Farkas Gyula*. Réthy Mór részben Fröhlich Izidor idevonatkozó munkásságával kapcsolatban a fényelhajlás elméletével, majd hidrodinamikai és a mechanika principiumaival összefüggő problémákkal foglalkozott. Farkas Gyula a mechanikai elvekkel és a Huyghens-elv új levezetésével foglalkozott, majd az elektromosság és mágnesség folytonossági elméletét kívánta megalapozni. Igen értékes dolgozatokban kifejtette a lineáris egyenlőtlenségek elméletét, melynek alaptétele, melyet tőle függetlenül és más úton Hermann Minkowski is levezetett, a tudományos irodalomban Farkas—Minkowski-tétel néven ösmeretes. Újabban az Einstein-féle relativitás elmélete kötötte le e kiváló tudósunk figyelmét.

Ez elméleti fizikusok munkássága már nagyrésztben összeesik a legnagyobb magyar fizikusnak: *Eötvös Loránd*-nak működésével. Eötvös Loránd működése nemcsak az elért nagyszerű tudományos eredmények következtében nagy jelentőségű, hanem azért is, mert a magyar fizikai, főleg experimentális kutatásnak új stílust adott. Az addigi, inkább kedvtelésszerű kísérletezés helyébe az exakt mérésekkel dolgozó kutatás lépett. Eötvös nemzetközi vonatkozásokban is nagy, elismert nevű tudós volt, kinek pusztán jelenléte a magyar globuson automatikusan a nemzetközi mértéket állította a magyar fizikusok teljesítményei mellé és így az általános tudományos színvonal emelését is a leghathatósabb módon előmozdította.

Eötvös örökbecsű tudományos vizsgálatait általában ösmeretesek a magyar tudományos világ előtt úgy, hogy elegendő, ha itt csak rövid jellemzésükre szorítkozom.

Időrendben első a kapilláritásra vonatkozó vizsgálatai. Új módszert adott a kapilláris állandó meghatározására. E módszerrel végzett vizsgálatai az u. n. Eötvös-törvényre vezettek, mely szerint a molekuláris felületi energia válto-

zása a hőmérséklettel minden folyadékra ugyanaz. A változást mérő szám, az Eötvös-állandó minden folyadékra ugyanakkora és független a hőmérséklettől. E törvény a tudományos irodalomban általában Eötvös nevét viseli.

A másik nagy problemakör, mellyel foglalkozott: a gravitáció. E téren való működésének nevezetes eredményei: a gravitációs állandó pontos meghatározására vezető új módszer, a gravitációs erő térbeli változásának mérésére szerkesztett Eötvös-inga és a gravitáló és tehetetlen tömeg igen nagy mértékű arányosságának kimutatása. Az Eötvös-inga, melyet szerkesztője tisztán tudományos célokra alkotott, azóta már kikerült a tudós műhelyéből és szerte a világon használják a bányakutatás gyakorlati céljaira. Hogy mily jelentőségűvé vált az Eötvös-inga a gyakorlat embereinek kezében, arravonatkozólag alkalmam volt az elmúlt nyáron egy nagyon tanulságos statistikát hallani. A Hecker vezetése alatt álló német Reichserdbebenwarte egyik asszistense Jenában összefoglaló előadást tartott az Eötvös-féle inga és kutatási módszer újabb fejlődéséről és az előadás keretében közölte az eddigi tapasztalatokat: 100 próbafúrás közül, melyeket taláломra fúrnak, eredményes 2; 100 próbafúrás közül, melyeket a geologusok útmutatásai szerint végeznek, eredményes 8; és 100 fúrás közül, melyeket az Eötvös-inga útmutatásai szerint végeznek, eredményes 66. E számok mindennél ékeesebben beszélnek az Eötvös-inga kvalitásairól. Eötvös idevonatkozó érdemeit a nemzetközi tudományos világ azzal is méltatja, hogy a gravitációs erő változásait Eötvös egységekben méri, ahogy pl. az áramerősséget Amperekben.

Eötvösnek a gravitáló és tehetetlen tömeg arányosságára vonatkozó eredménye, melyet a göttingeni Akadémia a Benecke-díjjal koszorúzott, az Einstein-féle általános relativitással összefüggő gravitáció-elméletnek tapasztalati alapja. Eötvös figyelmeztetett az ismert Coriolis-erő felléptére, ha a nehézségi erőt mozgó állomáson, pl. hajón mérjük, majd később nagyon szellemes laboratoriumi kísérlettel mutatta be a Coriolis-erő felléptét.

Az Akadémiának életében, melynek 1889—1905-ig El-

nőke volt Eötvös, mindenkor irányító és kezdeményező szerepet játszott.

Egészen más téren dolgozott a magyar fizika másik kimagasló munkása : *Fröhlich Izidor*, jelenleg a III. osztálynak érdemdús titkára.

Kezdetben elektrodinamikai vizsgálatokkal foglalkozott, kifejtette az elektrodinamometer elméletét és alkalmazásait. Majd áttért arra a problemakörre, mellyel a legkülönbözőbb vonatkozásokban mind máig foglalkozik : az elhajlított fény polárosságának vizsgálatára.

E jelenséggel Arago óta számos fizikus foglalkozott, de Fröhlich volt az első, ki a rendkívül bonyolódott jelenségek halmazából általános törvényeket olvasott ki. Ez azáltal vált lehetségessé, hogy Fröhlich nemcsak a rács barázdáira merőleges síkban, hanem a rács síkja által határolt teljes fél térrészben elhajlított sugarak polárosságát megvizsgálta. Az általa fölfedezett törvényeket Fröhlich a polárkúp, az extinkciókúp, a cirkumaxiális, a parallel és az izogonális polározás törvényeinek nevezi. A fény elhajlítására Fröhlich előbb üvegrácsokat, majd koromszemcséket használt és nemcsak a legnagyobb részletességgel kísérletileg vizsgálta meg az elhajlított fény polározását, hanem előállította az optika differenciálegyenleteinek e polározási állapotokat leíró megoldásait is. Későbbi kísérleti vizsgálatai során minden kétséget kizáró kísérleti módon megállapította a fény longitudinális vectora létezését és optikai működését a fény teljes visszaverődése esetén és kifejtette a fizikai optika egy nevezetes reciprocitási lételét. Ezenkívül Fröhlich értékes munkásságot fejtett ki az Akadémia támogatásával az elméleti fizikai hazai kézikönyvirodalom terén és sok évig szerkesztette a *«Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn»* köteteit.

Mielőtt rátérnék az újabb generáció fizikusaira, akik az előbb említett mesterek tanítványai, meg kell még emlékeznem *Wittmann Ferencről*, a briliáns experimentatorról. Miután W. Thomson kifejtette a kvazistationárius áramok elméletét és reámutatott az oscillatorius kisülések lehetőségére : ez oscillatorius kisülések létezését Feddersen kí-

sérlete már a mult század közepén tanusította. Feddersen módszere azonban nem nyújtott felvilágosítást az áramerősség időbeli függésére, időbeli lefolyására vonatkozólag. Hogy Thomson elmélete a tapasztalattal a lehető legnagyobb részletességgel összehasonlítható legyen, szükségessé vált oly módszerek kidolgozása, melyek az áramgörbét automatikusan előtűntetik. Ezekben az igen fontos törekvésekben a nagy külföldi experimentátorok: Braun, Blondel, Duddell nevei mellett találkozunk Wittmann névvel, ki többek között megszerkesztette a róla elnevezett és világszerte ismert oscillographot, melynek széleskörű alkalmazhatóságát számos dolgozatban kimutatta.

Áttérve az újabb generációra, első helyen kell megemlékeznem *Tangl Károly*-ról, kinek igen értékes, komoly tudományos működése, mint Eötvös-tanítványé indult. Első értekezései: egy potenciálméleti vizsgálat, majd a torzióingá lengésidejének nagyobb amplitudók melletti megvizsgálása, még teljesen erre vallanak. Azután több értekezésben beszámolt azokról a vizsgálatairól, melyekkel a mágnesezésnek a rugalmassági modulusra való hatását kutatta. Dolgozatainak egy másik csoportjában Tangl Károly különböző folyadékok dielektromos állandóját vizsgálja igen nagy hőmérsékleti közben és különböző gázokét magas nyomásoknál. E vizsgálatoknak fontos teoretikus háttérrel kölcsönöz a Clausius—Mosotti-féle kifejezés állandóságának vizsgálata. Alapvető fontosságúak végül Tanglnak a kapillaritásra vonatkozó vizsgálatai. A kapilláris vizsgálatok addig azzal a kérdéssel foglalkoztak, mekkora a folyadék felületi feszültsége, ha levegővel, vagy saját gőzével érintkezik? Tangl Károly két új módszert dolgozott ki a szilárd test és folyadék határán fellépő felületi feszültség mérésére és e módszerekkel különböző anyagoknak, többek között fémeknek is, vízzel érintkező határfelületén megmérte a felületi feszültséget.

A fiatalabb fizikai nemzedékhez tartoznak még *Pekár Dezső* és *Fekete Jenő*, kik mint báró Eötvös Loránd-nak évtizedeken át volt munkatársai értékes geofizikai munkásságot fejtettek ki; ők újabban ez alapon úgy hazánk-

ban, mint külföldön, messze földrészeken a bányakutatás gyakorlati problémáival foglalkoznak.

A különböző szigetelők dielektromos állandóinak a legkülönbözőbb igénybevételek mellett való viselkedésével foglalkozik igen részletes vizsgálatokban *Hoor-Tempis Mór*, ki nek energiagazdasági értekezései is igen nagy figyelmet keltettek.

A fizikából táplálkozó műszaki tudományok másik érdekes művelője *ifj. Szily Kálmán*, ki az elméleti mechanika irodalmát is gazdagította. Ide tartozik Darboux vizsgálataihoz kapcsolódó értekezése a síkmozgású érdes testek ütközéséről és a folytonos erőter statikájáról.

Eötvös Loránd tanítványai közt a legértékesebbek egyike volt a korán elhunyt, invenciózus fejű *Zemplén Győző*. Számos elméleti és kísérleti dolgozatban foglalkozott a folyadékok és gázok belső surlódásával. Igen érdekesek Zemplénnek a speciális relativitással foglalkozó vizsgálatai, melyekben az ösmert Michelson-kísérlet negatív eredményét azzal a hipotézissel magyarázza, hogy a mozgó fényforrásból a fény különböző irányban más-más sebességgel terjed. Ez a feltevés csakúgy, mint a Lorentz-Fitzgerald-féle kontrakciós hipotézis, kivezet a Michelson-kísérlet által teremtett dilemmából, de nem homályosíthatja el a speciális relativitás-elmélet értékét, mert például egészen eltekintve attól, hogy egy ad hoc hipotézissel szemben mindenkor előnyben részesítendő egy nagy átfogóképességű általános princípium. Sommerfeldnek a speciális relativitás elméletének az energia tehetetlenségére vonatkozó eredménye alapján egy csapásra sikerült minden részletében megmagyarázni a színkép vonalak végtelenül bonyolultnak látszó u. n. finom szerkezetét. Igen érdekes Zemplénnek a Röntgen-sugarak rezgésszámára vonatkozó, 1913-ban írt értekezése is. Röviddel azelőtt határozta meg von Laue a Röntgen-sugarak hullámhosszát és így Zemplén kiszámíthatta a Röntgen-frekvenciáknak megfelelő elemi energiaadagot. Azt találta, hogy az ugyanoly nagyságrendű, mint a Röntgen-fényt kiváltó katodelektron energiája. De Willy Wien mérései szerint a katódsugár energiájának csak mintegy $\frac{1}{1000}$ része alakul át Röntgen-energiává. Zemplén

itt egy ellentmondást lát és több lehetőséget sorol fel az abból való menekvésre. Ezek egyike, hogy nem minden katodelektron vált ki Röntgen-fényt, hanem pl. csak minden ezredik. E mellett szólna — Zemplén ezt megállapítja — az említett energiák egyenlősége. Mégis e lehetőséget más megfontolások miatt elveti és így hajszálnyira siklik el a mellett az alapvető fontosságú fizikai megismerés mellett, melyért Albert Einsteint két évvel később a Nobel-díjjal koszorúzták. Ezenkívül értékes referatutumot írt Zemplén a diszkontinuus folyadékmozgásról az *«Enzyelopädie der Mathematischen Wissenschaften»*-be.

A fizika alapfogalmait részletesen analizálta és a kondenzátorok korpuszkuális sugárzásait kutatta *Mikola Sándor*.

Mint *Zemplén* kísérleti vizsgálódásainak munkatársa kezdte meg tudományos pályáját *Pogány Béla*,¹ ki nem-sokára önálló kutatásokat végzett vékony fémrétegek optikai tulajdonságainak és ezekkel kapcsolatban elektromos vezetőképességüknek kipuhatolásában. Így meghatározta a platina, a palladium, az arany és az ezüst vékony rétegeinek fajlagos ellenállását, fénytörés-mutatóját és fényelnyelő együtthatóját, mint a rétegvastagság függvényeit. Eredményeit *M. Planck* feltevéseiből folyó következtetésekkel vetette össze; az arany sajátos optikai viselkedése e feltevések módosítására kényszerítette. *Pogány* megvizsgálta még a Faraday-effectust, ha nem ferromágneses fémréteg van a ferromágneses rétegek között, sőt az előbbieket külön kutatta e tekintetben.

Behatóan foglalkozott a Harress—Sagnac-féle nevezetes kísérlet ismétlésével.

A legújabb fizikus generációban tekintélyes helyet foglalnak el Fröhlich Izidor tanítványai: *Rybár István*, *Selényi Pál*, *Fröhlich Pál*.

Rybár István a lanthan-spectrum Zeemann-effektusainak vizsgálata után a teljes visszaverődésnél fellépő abszolút fázisváltozásokat hasonlította össze a fényelmélet idevonatkozó formuláival, majd a saját gőzükkel érintkező folyadékok

¹ E bekezdést Fröhlich Izidor r. t. igtatta be.

felületéről visszavert fény polározását vizsgálta és újabban az Eötvös-féle torzio-ingát tökéletesítette, új anyagú drótra függesztvén a lengő részeket. Selényi az elhajlított fény polározására vonatkozó vizsgálatain kívül érdekes interferencia jelenségeket valósított meg. Fröhlich Pál pontszerű fényforrások emissziójának polározását és a törés és visszaverődés geometriai törvényeinek érvényességi határát kutatta. Az Egyesült-Államokban végzett vizsgálatainak eredménye imént megjelent dolgozata a flusrescencia-fény polározásáról.

Mint Tangl Károly érdemes tanítványa, kezdte meg működését *Ortway Rudolf* folyadékok dielektromos állandójának magas nyomásokon való megvizsgálásával. Ezután Arnold Sommerfeld környezetében munkássága más irányt vett és több értékes dolgozatban foglalkozott az anyag szerkezetével és az atomhővel. Legújabb dolgozatai, mint pl. a Sagnac-féle kísérlettel foglalkozó, az általános relativitás elmélet körébe tartoznak.

Hogy teljes legyen a kép, meg kell említenem három igen kiváló magyar származású tudósnek a nevét, kik külföldre kerülve, az ottani kedvezőbb viszonyok között szerfölött értékes, elsőrangú tudományos munkásságot fejtettek ki, de éppen a fentemlített körülmény következtében munkájuknak csak csekély töredékével szerepeltek Akadémiánk előtt. Ezek közé tartozik *Lénárd Fülöp*, a mai német tudomány egyik büszkesége, a korpuszkuláris sugárzások világ-hírű kutatója, ki először konstruálta meg a lassú katód-sugarakra vonatkozó klasszikus vizsgálatainak céljaira a radiotelegrafiában és radiotelefoniában ma világszerte használt segédelektrodos katódcsővet. Lénard tudományos munkásságát tudvalevőleg a Nobel-díjjal is megkoszorúzták. Ebbe a kategóriába tartozik még *Kármán Tódor*, kinek igen értékes vizsgálatainak vannak az anyag szerkezetére vonatkozólag, továbbá a rugalmasságtan, a hidrodinamika és aéromechanika körében, mely téren ma Németországban elsőrangú szaktekintély. Végre e csoporthoz tartozik a kiváló fiziko-kémikus, *Hevesy György*, a hafnium felfedezője és a modern atomelméletet megalkotó Niels Bohr kopenhágai laboratóriumának vezetője.

A legifjabb generációból felemlíthetjük még: *Bródy Imrét*, ki a gázok atomelmélete, *Császár Elemért*, ki fényelektromos vizsgálatokkal és a kvantumelmélettel, *Kudar Jánost*, ki a relativitás elméletével foglalkozott, *Gyulay Zoltánt*, ki több fotoelektromos kutatást végzett és *Lán-czos Kornélt*.

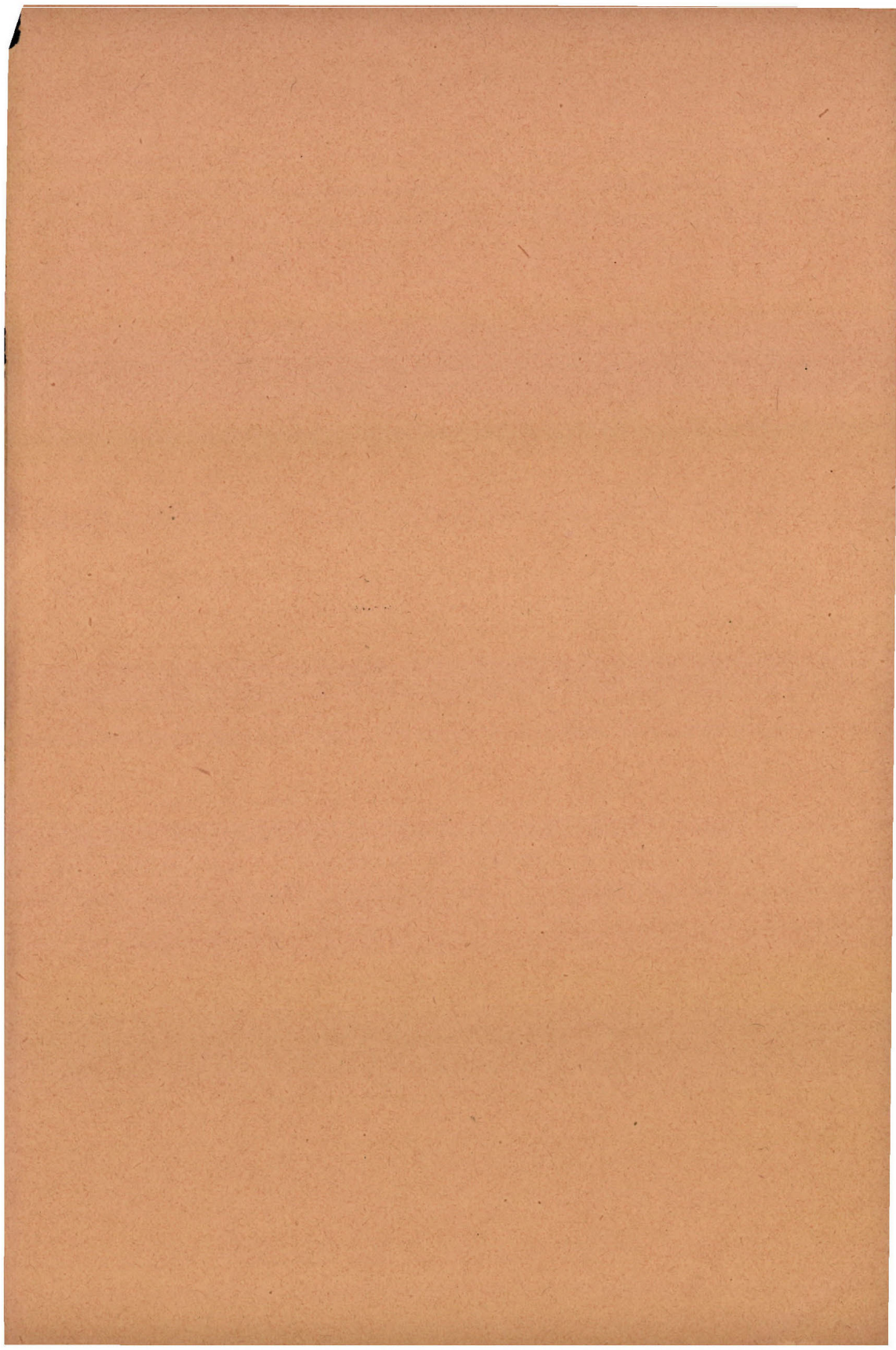
Tekintetbe véve a többi nemzetekéhez képest mostoha viszonyokat, melyek között a magyar fizika fejlődött, az elért eredményekkel valóban meg lehetünk elégedve. Bár a magyar fizikusok rendelkezésére álló anyagi eszközök mindig szerények voltak, a viszonyok sohasem voltak még oly katasztrofálisak, mint a jelen pillanatban, mikor az anyagi eszközök értéke praktikusán nulla. A fizika művelésére pedig éppúgy vonatkoznak Montecuccoli szavai, mint a háborúra: ahhoz pénz kell! 1910-ben mondotta egy nagynevű német professorom tanítványai előtt: «Mintegy húsz évvel ezelőtt még lehettek olyan fizikusok, kik büszkék voltak arra, ha jelentéktelen segédeszközökkel érdemlegeset produkáltak. Ez már akkor is oly kedvtelés volt, mely idővel egyetlen varázsát, az újdonság ingerét is teljesen elvesztette. Ma az ilyen igyekezet egyenesen céltalan, mert az olcsó kísérleteket már mind végrehajtották.»¹ Ezek a szavak ma fokozott mértékben igazak.

De akármilyen súlyosak egy ország gazdasági viszonyai, sohasem lehetnek oly súlyosak, hogy legalább egy ponton ne tudjon a kor igényeinek mindenképpen megfelelőt alkotni, mely a művelt nemzetek versenyében helyét megállhatja. A természettudományi kutató intézetek megfelelő dotálása révén ez a cél el volna érhető, még pedig a lehető legolcsóbban, mert bármily nagyok is az arra áldozott összegek, az államháztartás egyéb kiadásai mellett eltörpülnek. Ehhez járul még, hogy a természettudományi, gyakorlatban is felhasználható eredmények és gondolatok mindenkor vámmentes

¹ Vor etwa zwanzig Jahren gab es noch Physiker, die stolz darauf sein konnten, mit geringen Mitteln etwas Tüchtiges zu schaffen. Das war schon damals ein Vergnügen, das mit der Zeit den einzigen Reiz der Neuheit verlor. Heute jedoch ist so etwas glatt unmöglich, die billigen Experimente sind schon gemacht.

kivitelét az egész külföld szívesen fogadja és abból országunkra közvetlen anyagi haszon háramolhat. Úgy látszik, hogy ebből a szempontból országunk nagykonceptiójú kultuszministerének gróf Klebelsberg Kuno Ö Exellentiajának megértő gondoskodása folytán egy jobb kor hajnalán állunk. A természettudományi kongresszus meghallgatása után tett intézkedéseiből ez a remény jogosan meríthető.

Zárom jelentésemet azzal az óhajjal, hogy a következő centenarium a magyar fizikusokat a kor igényeinek jobban megfelelő laboratoriumokban találja, mint amilyenekben a maiak tespednek.



FRANKLIN-TÁRSULAT NYOMDÁJA.